

УДК 621.184

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ПЛАСТИНЧАТОГО ГАЗО-ГАЗОВОГО ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ СРЕД

К. А. Щекотова¹, В. А. Микула²

^{1,2} Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

¹ Shekotova61010@gmail.com

Аннотация. В работе рассмотрены конструкции пластинчатых теплообменных аппаратов, а также приведены различные схемы движения сред в нем.

Ключевые слова: теплообменный аппарат, пластины, рабочая среда, канал

DESIGN FEATURES OF PLATE GAS-GAS HEAT EXCHANGER AT HIGH MEDIA PRESSURES

K. A. Shchekotova¹, V. A. Mikula²

^{1,2} Ural Federal University named after the First
President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

¹ Shekotova61010@gmail.com

Abstract. In the work, the design of plate heat exchangers was considered, and various schemes of the movement of media in it were given.

Keywords: heat exchanger, plates, working environment, channel

Пластинчатые теплообменники относятся к классу рекуперативных теплообменников и представляют собой аппараты, теплообменная поверхность которых образована набором тонких штампованных металлических пластин с гофрированной поверхностью [1].

Пластины, собранные в единый пакет, образуют между собой каналы, по которым протекают теплоносители, обменивающиеся тепловой энергией. Газо-газовые теплообменные аппараты применяются

в качестве подогревателей воздуха и предназначены для повышения экономичности работы энергетического оборудования и использования теплоты вторичных энергетических ресурсов различных производств [2; 3].

Сами аппараты по конструкции могут быть односекционными, многосекционными или комбинированными. Односекционным пластинчатым теплообменником называется аппарат, в котором в теплообмене участвуют только две рабочие среды (рис. 1).

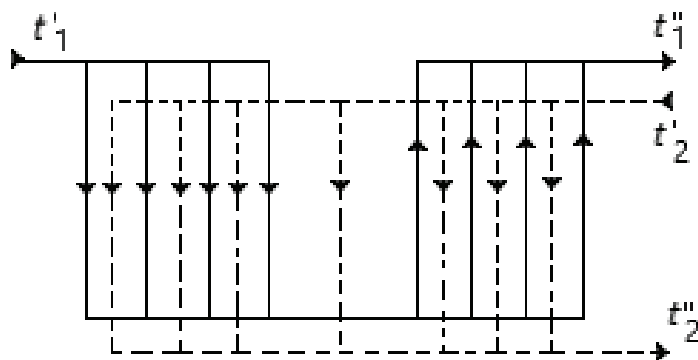


Рис. 1. Схема движения рабочей среды в односекционном пластинчатом теплообменнике

Относительное направление движения обеих рабочих сред через пластинчатый теплообменник может быть различным в зависимости от сочетания общих и частных направлений движения рабочих сред через аппарат в целом и через межпластинные каналы [4]. Различают следующие общие случаи, представленные на рис. 2.

В цикле Аллама используется рекуперативный теплообменник [5], передающий тепло от потока горячих выхлопных газов рециркулирующему потоку CO_2 под высоким давлением, который действует как гаситель разбавителя для продуктов сгорания (рис. 3).

Секция высокой температуры работает для охлаждения выхлопного потока турбины примерно от 700 до 550 °С. Он изготовлен из сплава 617, который способен выдерживать необходимую рабочую температуру под давлением 300 бар. Остальные три секции охлаждают выхлоп турбины до температуры на выходе около 60 °С. Они изготовлены из нержавеющей стали 316L.

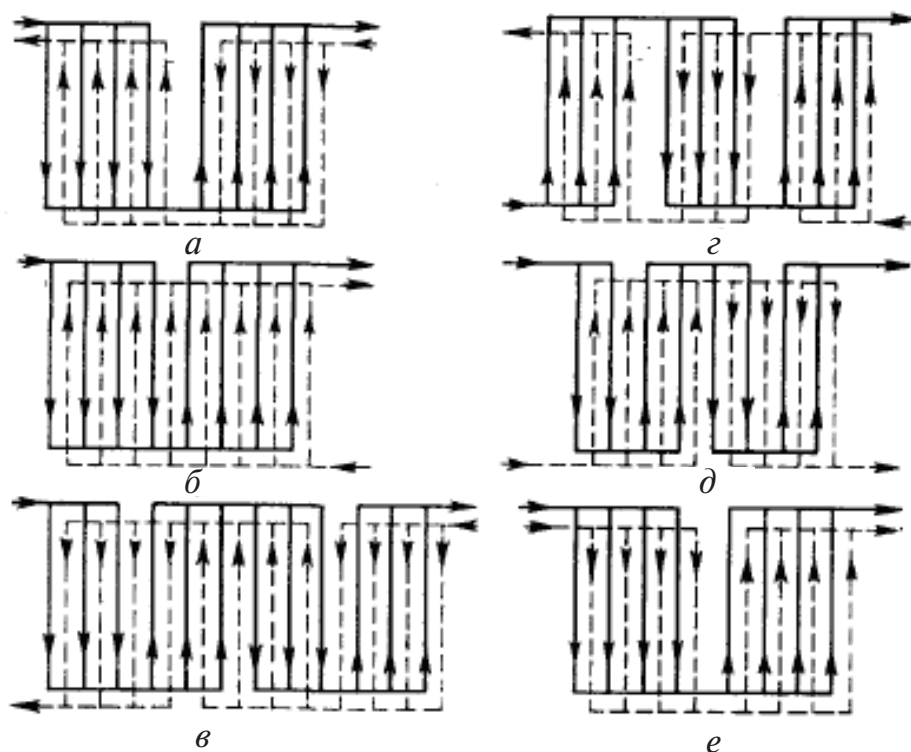


Рис. 2. Схемы направления движения рабочих сред в теплообменном аппарате:

- a* — частный противоток при общем противотоке, т. е. противоток и в каналах пакетов и в целом аппарате (чистый противоток); *б* — смешанный ток; *в* — смешанный частный ток при общем противотоке; *г* — частный прямоток при общем противотоке; *д* — смешанный частный ток при общем прямотоке; *е* — частный прямоток при общем прямотоке (чистый прямоток)

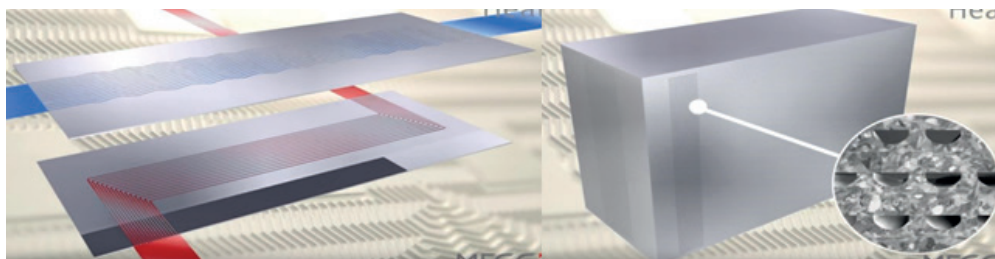


Рис. 3. Конструкция теплообменного аппарата

Каждый теплообменник изготовлен из отдельных пластин толщиной 1,69 мм, в которых расположены каналы диаметром 1,5 мм, позволяющие использовать противоточную, параллельную или многопроходную геометрию поперечного потока.

В дальнейшем ставится задача по моделированию теплообмена в данном рекуператоре.

Список источников

1. Барановский Н. В., Коваленко Л. М., Ястребенецкий А. Р. Пластинчатые и спиральные теплообменники. М. : Машиностроение, 1973. 288 с.
2. Антуфьев В. М. Эффективность различных форм конвективных поверхностей нагрева. М. ; Л. : Энергия, 1966. 184 с.
3. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. М. : Энергоиздат, 1982. 360 с.
4. Иванов А. Н., Белоусов В. Н., Смородин С. Н. Теплообменное оборудование промпредприятий. СПб. : СПбГУПТД, 2016. 184 с.
5. Demonstration of the Allam Cycle: An update on the development status of a high efficiency supercritical carbon dioxide power process employing full carbon capture / R. Allam [et al.] // Energy Procedia. 2017. Vol. 114. P. 5948–5966.